

Stageless automatic gear for road vehicle

Patent number: DE19822193

Publication date: 1999-11-18

Inventor: HOHER MARKUS (DE); KUHN WALTER (DE)

Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)

Classification:


- international: (IPC1-7): F16H3/08; B60K17/08; F16D23/04; F16H3/44;
F16H3/78; F16H57/10

- european: F16D23/04; F16H3/78; F16H63/30H1

Application number: DE19981022193 19980516

Priority number(s): DE19981022193 19980516

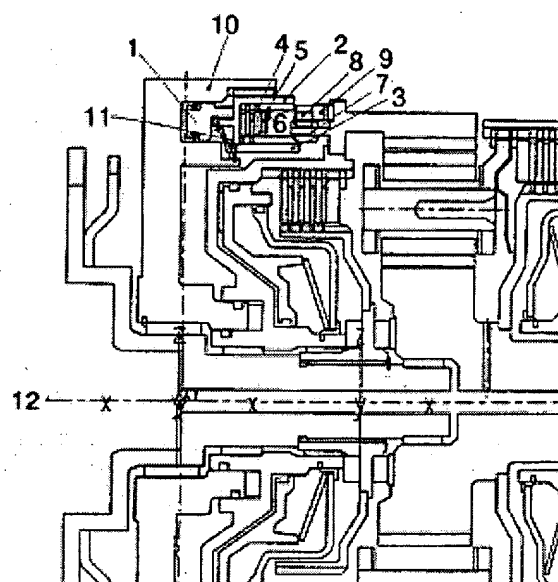
Also published as:

 US6085880 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19822193

The piston (1) is activated by a spring (11) in the direction of the disengagement position. A lamella packet has an outer lamella support (2) and an inner lamella support (3) has friction and steel lamellas (4). A spring (5) activates a ring (8), which via a pick-up profile is axially displaceably located on a rotating gear part (7). The outer lamella support has a regular teeth arrangement for engagement in the ring which has the same regular teeth arrangement.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 22 193 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 198 22 193.2
㉑ Anmeldetag: 16. 5. 98
㉒ Offenlegungstag: 18. 11. 99

⑥ Int. Cl.⁶:
F 16 H 3/08
B 60 K 17/08
F 16 H 3/44
F 16 H 3/78
F 16 H 57/10
F 16 D 23/04

DE 198 22 193 A 1

⑦① Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:
Hoher, Markus, 88048 Friedrichshafen, DE; Kuhn,
Walter, 88045 Friedrichshafen, DE

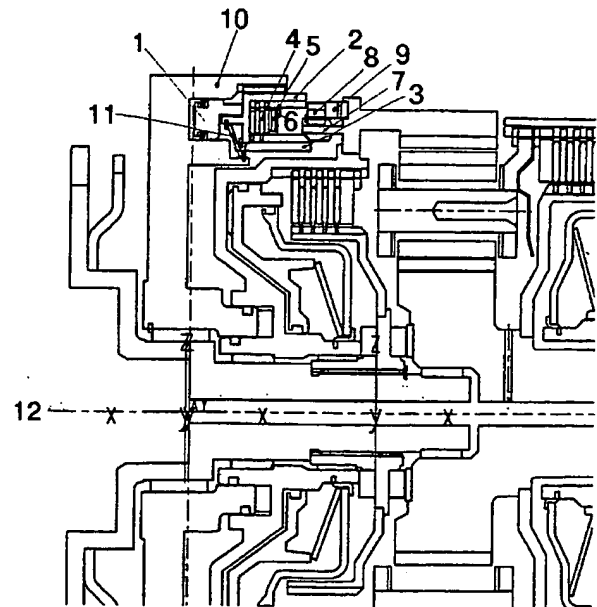
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 195 06 987 A1
DE 43 27 435 A1
DE 43 24 809 A1
DE-OS 17 50 546
US 50 83 993
US 50 31 746

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Lastschaltgetriebe

⑤⑦ Das Lastschaltgetriebe für Fahrzeuge weist Kupplungen und Bremsen in Form von Lamellenkupplungen auf, die aus Lamellenpaketen bestehen; anstelle der Lamellenbremse für den Rückwärtsfahrbereich ist eine formschlüssige Kupplung, beispielsweise eine Lamellensynchronisierung, vorgesehen, die im eingerückten Zustand das Haltemoment mittels Formschluß überträgt und die im ausgerückten Zustand frei drehbar und damit verlustfrei ist.



DE 198 22 193 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lastschaltgetriebe, beispielsweise ein stufenloses automatisches Lastschaltgetriebe, für Fahrzeuge, das Kupplungen und Bremsen in Form von Lamellenkupplungen aufweist, die aus Lamellenpaketen bestehen, wobei alle äusseren Lamellen eines Lamellenpaketes von einem Aussenlamellenträger und alle inneren Lamellen eines Lamellenpaketes von einem Innenlamellenträger getragen werden und die durch Kolben eingedrückt bzw. ausgerückt werden.

Eine hydrodynamische Lamellenkupplung für Lastschaltgetriebe für Pkw, Lkw und Arbeitsmaschinen mit einem einen Druckraum umschliessenden Zylinder und darin befindlichen mit Druck beaufschlagten Kolben für aus Lamellenpaketen bestehende Kupplungen, die mit Mitnahmeeinrichtungen und Getrieberädern um eine Antriebswelle angeordnet sind, ist aus der DE-A 43 24 809 der Anmelderin bekannt. Bei dieser Lamellenkupplung werden alle äusseren Lamellen eines Lamellenpaketes durch eine Aussenlamellenträger und alle inneren Lamellen durch einen Innenlamellenträger aufgenommen, wobei zur kurzfristigen Unterbrechung des Kraftflusses, wie zum Zweck des Einschaltens einer anderen Getriebeübersetzung Schaltkupplungen dienen.

Je nach der Bedienungsmöglichkeit unterscheidet man dabei zwischen nur im Stillstand schaltbaren und solchen, die während des Betriebes bzw. unter Last geschaltet werden können. Bei letzteren handelt es sich fast ausnahmslos um sogenannte Reibungskupplungen, bei denen das Drehmoment durch Reibung zwischen den aufeinander gepressten Kupplungsflächen übertragen wird. Bestehen die Reibflächen aus mehreren dünnen Scheiben, d. h. Lamellen, so wird die Kupplung als Lamellenkupplung bezeichnet. Lamellenkupplungen werden vor allem dort eingesetzt, wo das Schalten bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten erfolgen soll. Bei den hydraulisch betätigbaren Kupplungen baut sich dabei im vom hydraulischen Zylinder umschlossenen Druckraum und den darin befindlichen betätigbaren Kolben ein Öldruck auf.

Ferner ist aus der DE-A 195 06 987 der Anmelderin eine Lamellensynchronisierung zur drehmomentübertragenden Verbindung von zwei rotierenden Bauteilen eines Schaltgetriebes, insbesondere der Verbindung einer Getriebewelle mit einem auf der Getriebewelle drehbar gelagertem Zahnrad bekannt. Diese Lamellensynchronisierung dient der Vereinfachung einer manuellen Getriebebeschaltung, da beim Synchronisieren die Drehzahlanpassung der miteinander zu verbindenden Getriebeelemente selbsttätig oder gesteuert durchgeführt wird. Eine Schiebemuffe weist einen äusseren Lamellenträger auf, der mit einer Schalteinrichtung verbunden ist und einen inneren Lamellenträger, wobei zwischen den Lamellenträgern ein Lamellenpaket vorgesehen ist, von dem jeweils aneinander anliegende Lamellen abwechselnd entweder mit dem inneren Lamellenträger oder mit dem äusseren Lamellenträger verbunden sind. Bei Drehzahlungleichheit zwischen dem äusseren Lamellenträger und dem inneren Lamellenträger ist mit den Lamellen ein Synchronmoment erzielbar.

Zwischen dem Synchronkörper und dem Zahnrad ist ferner ein Kupplungskörper vorgesehen, in Form von Kupplungsscheiben, die mit einer Innenverzahnung in eine entsprechende Aussenverzahnung auf dem Zahnrad oder auf der Getriebewelle eingreifen können. Die Kupplungskörper sind begrenzt axial verschiebbar, wobei einerseits der Synchronkörper und andererseits eine zwischen Kupplungskörper und Zahnrad angeordnete Federeinrichtung axiale Begrenzungen bildet. Mit einer derartigen Lamellensynchroni-

sierung ist es problemlos möglich, Schaltstösse und Schaltgeräusche bei zugleich hohem Synchronmoment und geringer Schaltkraft zu vermeiden.

Moderne stufenlose automatische Lastschaltgetriebe weisen in der Regel Lastschaltelemente in Form von Lamellenbremsen bzw. Lamellenkupplungen auf. Insbesondere für den Rückwärtsfahrbereich wird dabei eine Lamellenbremse verwendet, die in Verbindung mit einem Planetensatz eine Drehzahl- und Drehmomentumkehr bewirkt. Diese Lamellenbremse wird meist im Stillstand bzw. bei geringer Last und geringer Drehzahl geschaltet. Im Vorwärtsfahrbereich wird die Lamellenbremse nicht benötigt und läuft dann mit teilweise hohen Schleppmomenten leer mit. Ferner benötigt eine Lamellenbremse bzw. Lamellenkupplung abhängig vom zu übertragenden Drehmoment einen entsprechenden Platzbedarf für Kolben, Feder und Lamellenpaket. Auch der Kolbenhub mit dem dazugehörigen Lüftungsspiel und Verschleiss wirken sich negativ aus.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Lastschaltgetriebe, beispielsweise ein stufenloses automatisches Lastschaltgetriebe, zu schaffen, das einen geringeren Bauraum benötigt und dessen Wirkungsgrad im Vorwärtsfahrtrieb verbessert ist.

Ausgehend von einem Getriebe der eingangs näher genannten Art, erfolgt die Lösung dieser Aufgabe mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Durch die erfindungsgemässe Verwendung einer formschlüssigen Kupplung, beispielsweise in Form einer Lamellensynchronisierung anstelle der herkömmlichen Lamellenbremse bzw. Lamellenkupplung, wird der Bauraum des Getriebes nicht unerheblich verkürzt, während im Vorwärtsfahrtrieb der Wirkungsgrad dadurch verbessert wird, dass keine Schleppmomente mehr durch das Mitlaufen der Lamellenbremse bzw. Lamellenkupplung auftreten. Zugleich wird die für die Betätigung des Kolbens erforderliche Kraft deutlich verringert, da nunmehr kein Reibmoment proportional zum anstehenden Haltemoment übertragen werden muss, d. h. dass eine geringere Pumpenleistung erforderlich ist. Ist die erfindungsgemäss vorgesehene, formschlüssige Kupplung beispielsweise als Lamellensynchronisierung geschaltet, so wird das Haltemoment ausschliesslich über Formschluss übertragen. Ausgerückt wird die Lamellensynchronisierung durch eine Feder, wonach die Schalteile frei drehbar und damit verlustfrei sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel dargestellt ist.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilschnitt durch ein stufenloses automatisches Lastschaltgetriebe mit den wesentlichen Bauteilen eines herkömmlichen Lastschaltelementes und

Fig. 2 einen Schnitt durch das Getriebe mit der erfindungsgemässen Lamellensynchronisierung anstelle des herkömmlichen Lastschaltelementes.

In den beiden Figuren sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Bauteile mit Bezugszeichen versehen. In dem in **Fig. 1** dargestellten Teilschnitt durch ein herkömmliches stufenloses automatisches Lastschaltgetriebe ist mit **12** die Getriebeachse bezeichnet, mit **10** ein Teil des Gehäuses, mit **13** eine herkömmliche Lamellenbremse, mit **1** ein Kolben und mit **11** eine den Kolben **1** in Richtung der Ausrückstellung beaufschlagende Feder. Die hier dargestellte Lamellenbremse **13** wird im Rückwärtsfahrbereich durch Verschiebung des Kolbens **1** im Gehäuse **10** betätigt und sorgt in Verbindung mit einem Planetensatz für eine Drehzahl- und Drehmomentumkehr des Getriebes. Im Vor-

wärtsfahrbereich hingegen wird die Lamellenbremse 13 nicht benötigt und läuft mit hohen Schleppmomenten leer mit.

Erfindungsgemäss wird nun anstelle der herkömmlichen Lamellenbremse 13, wie es der Teilschnitt in Fig. 2 deutlich zeigt, eine Lamellensynchronisierung verwendet, so dass im Vorwärtsfahrbereich keine Schleppmomente mehr auftreten. Auch hier ist in einem Gehäuseteil 10 ein Kolben 1 verschiebbar gelagert, der durch eine Feder 11 in Richtung der Ausrückstellung beaufschlagt wird. Um die Lamellensynchronisierung einzurücken, wird der Kolben 1 in Fig. 2 nach rechts verschoben, wodurch das vollständige Lamellenpaket bestehend aus Aussenlamellenträger 2, Innenlamellenträger 3 mit Reiblamellen und Stahllamellen 4 und Feder 5 ebenfalls nach rechts verschoben wird. Mit 6 ist ein Sprengring bezeichnet, der ebenfalls verschoben wird.

Der Aussenlamellenträger 2 besitzt nun eine regelmässige Verzahnung, die abhängig von der Übertragungsfähigkeit, d. h. dem Haltemoment ist.

Der Innenlamellenträger 3 hingegen besitzt eine Verzahnung mit einer grossen Lückenweite, d. h. er weist nur wenige Zähne auf. Durch diese grosse Lückenweite kann der Innenlamellenträger 3 mit hoher Wahrscheinlichkeit in das Gegenrad mit gleicher Lückenweite einspielen, das auf dem sich drehenden Getriebeteil 7 angeordnet ist.

Der Aussenlamellenträger 2 mit seiner normalen Lückenweite wird dagegen meist mit seinem Gegenrad, d. h. dem Ring 8, Zahn auf Zahn stehen und kann somit nicht einspielen. Er schiebt deshalb den Ring 8 gegen die Feder 9, wobei der Ring 8 über ein Mitnahmeprofil auf dem sich drehenden Getriebeteil 7 axial verschiebbar gelagert ist.

Nach dem Einspielen des Innenlamellenträgers 3 wird dieser über das Getriebeteil 7 mitgenommen, d. h. mitverdrehet. Das Lamellenpaket 4 mit der Reibkraft der Feder 5 bremst nun den Innenlamellenträger 3 ab und synchronisiert so den Aussenlamellenträger 2 mit dem Innenlamellenträger 3 bis der Drehzahlunterschied $\delta n = 0$ wird. Bei gleicher oder sehr geringer Drehzahl kann dann der Aussenlamellenträger 2 in den Ring 8 einspielen, der über die Feder 9 verschoben wird. Zu diesem Zeitpunkt herrscht Formschluss zwischen dem Gehäuse 10 und dem Getriebeteil 7.

Ausgerückt wird die Lamellensynchronisierung über die den Kolben 1 beaufschlagende Feder 11 nach entsprechendem Druckabfall im Kolbenraum, wonach die Schaltteile frei drehbar und verlustfrei sind.

Die Verwendung der Lamellensynchronisierung führt also aufgrund der geringeren Pumpenleistung zu einer Bauraumverkürzung und im Vorwärtsfahrbereich zu einer Wirkungsgradverbesserung aufgrund der nun fehlenden Schleppmomente.

Patentansprüche

1. Lastschaltgetriebe, beispielsweise ein stufenloses automatisches Lastschaltgetriebe, für Fahrzeuge, das Kupplungen und Bremsen in Form von Lamellenkupplungen bzw. Lamellenbremsen aufweist, die aus Lamellenpaketen bestehen, wobei alle äusseren Lamellen eines Lamellenpaketes von einem Aussenlamellenträger und alle inneren Lamellen eines Lamellenpaketes von einem Innenlamellenträger getragen werden und die durch Kolben eingerückt bzw. ausgerückt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe anstelle der Lamellenkupplung bzw. Bremse für den Rückwärtsfahrbereich eine formschlüssige Kupplung, beispielsweise eine Lamellensynchronisierung, aufweist, die im eingerückten Zustand das Haltemoment mittels Formschluss überträgt und die im ausgerückten Zu-

stand frei drehbar und damit verlustfrei ist.

2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellensynchronisierung einen Druckraum mit einem darin verschiebbar gelagerten Kolben (1) aufweist, der durch eine Feder (11) in Richtung Ausrückstellung beaufschlagt wird sowie ein Lamellenpaket mit einem Aussenlamellenträger (2) und einem Innenlamellenträger (3) mit Reib- und Stahllamellen (4) und einer Feder (5), die einen Ring (8) beaufschlagt, der über eine Mitnahmeprofil auf einem sich drehenden Getriebeteil (7) axial verschiebbar gelagert ist.

3. Getriebe nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenlamellenträger (2) eine regelmässige Verzahnung aufweist zum Eingriff in den Ring (8), der die gleiche regelmässige Verzahnung aufweist.

4. Getriebe nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenlamellenträger (3) eine Verzahnung aufweist, deren Lückenweite erheblich grösser als diejenige des Lamellentragers (2) zum Eingriff in ein Gegenrad mit gleicher Lückenweite, das auf dem sich drehenden Getriebeteil (7) gelagert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

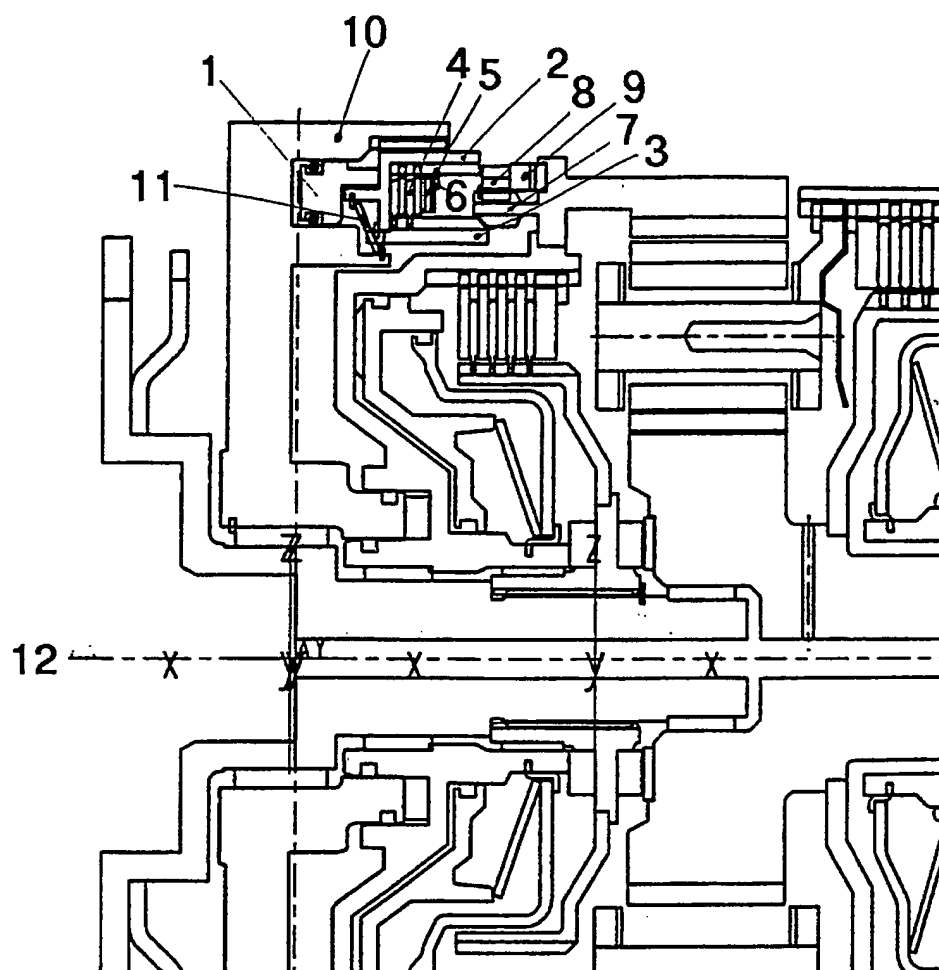


Fig. 2

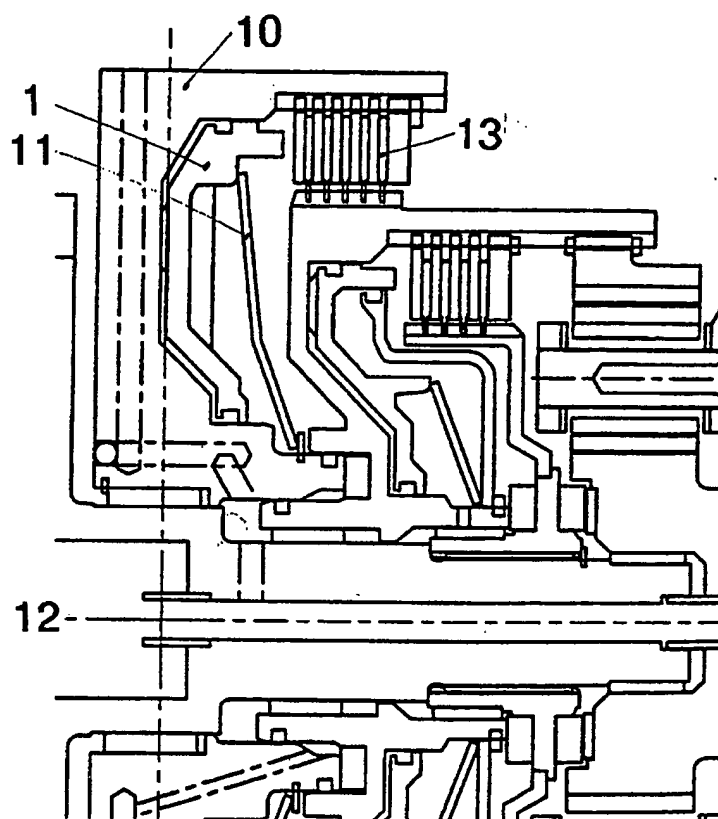


Fig. 1